

vierten, einzelne oder selbst Reihen von überzähligen Punkten. Es sieht dann aus wie ein Versuch zur Elongation oder zur Confluenz mit dem Mittelmond; so bei 3 ♀ von *Virgaureae* und bei einem ♀ von *Rutilus* meiner Sammlung.

(Schluss folgt.)

Die relative Häufigkeit der Varietäten von *Adalia bipunctata* L. in Potsdam (1906), nebst biologischen Bemerkungen über diese und einige andere Coccinelliden.

Von Otto Meissner, Potsdam.

(Schluss aus Heft 1.)

Tabelle 6.

Relative Häufigkeit der 3 Hauptvarietäten von *Adalia bipunctata* L. auf dem Bassinplatze in Potsdam 1906. Ergebnisse der Einzelfänge.

Datum 1906	bipunctata		sexpustulata		quadrimaculata		bipunct.	bipunct.	bipunct.	G
	Proz.	Abw.	Proz.	Abw.	Proz.	Abw.	sexpust.	quadrim.	sexp. + quadr.	
Mai 7.	66,7	+ 12,7	0,0	- 10,7	33,3	+ 2,2	∞	2,0	2,0	0,1
— 19.	53,0	- 1,0	11,0	+ 0,3	31,0	- 0,1	4,8	1,7	1,26	2,0
— 21.	50,0	- 4,0	17,2	+ 6,5	28,2	- 2,9	2,9	1,8	1,10	1,3
— 23.	43,4	- 10,6	9,4	- 1,3	47,1	+ 16,0	4,6	0,9	0,77	1,1
— 26.	47,4	- 6,6	12,2	+ 1,5	38,2	+ 7,1	3,9	1,2	0,94	2,6
Juni 5.	56,1	+ 2,1	2,7	- 8,0	35,7	+ 5,6	20,8	1,6	1,46	1,5
— 9.	60,0	- 6,0	10,0	- 0,7	25,0	- 6,1	6,0	2,4	1,71	0,4
— 13.	54,0	+ 0,0	9,0	- 1,7	32,0	+ 0,9	6,0	1,7	1,32	2,0
— 18.	64,3	+ 10,3	7,2	- 3,5	21,4	- 9,7	8,9	3,0	2,25	0,6
— 23.	64,0	+ 10,0	8,0	- 2,7	20,0	- 11,1	8,0	3,2	2,28	1,0
— 30.	60,0	+ 6,0	16,7	+ 6,0	23,4	- 7,7	3,6	2,6	1,49	0,6
Juli 6.	69,1	+ 15,1	15,4	+ 4,7	15,4	- 15,7	4,5	4,5	2,24	0,3
— 8.	59,4	+ 5,4	13,6	+ 2,9	22,1	- 9,0	4,4	2,7	1,66	1,1
Aug. 15.	25,0	- 29,0	25,0	+ 15,0	25,0	- 6,1	1,0	1,0	0,5	0,1
— 20.	71,5	+ 17,5	14,3	+ 3,6	14,3	- 16,8	5,0	5,0	2,5	0,1
— 30.	50,0	- 4,0	0,0	- 10,7	50,0	+ 18,9	∞	1,0	1,0	0,0
Spt. 10.	—	—	—	—	—	—	?	?	?	0,0
Mittel	54,00	~	10,72	~	31,07	~	5,03	1,74	1,29	

Zu dieser Tabelle sind wohl einige erläuternde Worte nötig. Die letzte Spalte G bedeutet das „Gewicht“ der einzelnen Fänge, es ist der Anzahl der gefangenen Exemplare direkt proportional. Es ist ja auch dem Nichtmathematiker klar, dass man aus der Betrachtung von 4 oder 5 kleinen Tieren keine Schlüsse ziehen kann, die dieselbe Bedeutung haben wie die bei 40 bis 50 Tieren; hier haben sich die „zufälligen Fehler“ schon mehr „ausgeglichen“, dort noch nicht. Das Zeichen ∞ bedeutet „unendlich gross“. Ein gewisser systematischer „Gang“ in diesen Zahlen ist nicht zu verkennen. Die prozentuale Häufigkeit von *bipunctata* (Stammform) nimmt im Laufe des Sommers entschieden zu, die von *sexpustulata* sehr wenig, die von *quadrimaculata* aber nimmt ganz merklich ab.*)

*) Für Leser, die mit den Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnungen bekannt sind, sei folgendes bemerkt: Ich betrachte die Häufigkeitswerte der Stammform vom 19. V. — 8. VII., die früheren und späteren lasse ich ihres geringen Gewichts wegen

Ich führe hier nur die nackten Tatsachen an. Erst wenn mehrjährige Beobachtungsreihen vorliegen, wird es an der Zeit sein, Schlüsse zu ziehen und die Ursachen derartiger Häufigkeitsschwankungen zu erforschen.

§ 5. Das Verhältnis von *Adalia bipunctata* L. zu den anderen *Coccinelliden* auf dem Bassinplatze in Potsdam (1906). Der Titel dieses § konnte nicht kürzer gefasst werden. Denn wie schon früher angedeutet, erscheint z. B. *Coccinella 7-punct.* in anderen Teilen Potsdams und seiner Umgebung absolut und relativ zu *Ad. bip.* viel häufiger als gerade auf dem Bassinplatze, dieser Domäne von *Ad. bip.*; andererseits habe ich mit ziemlicher Bestimmtheit in Erinnerung, dass in meiner Schulzeit, also vor 10—15 Jahren, *Coccinella 7-punct.* L. und *10-punct.* L. auch auf dem Bassinplatze entschieden häufiger waren als heuer.

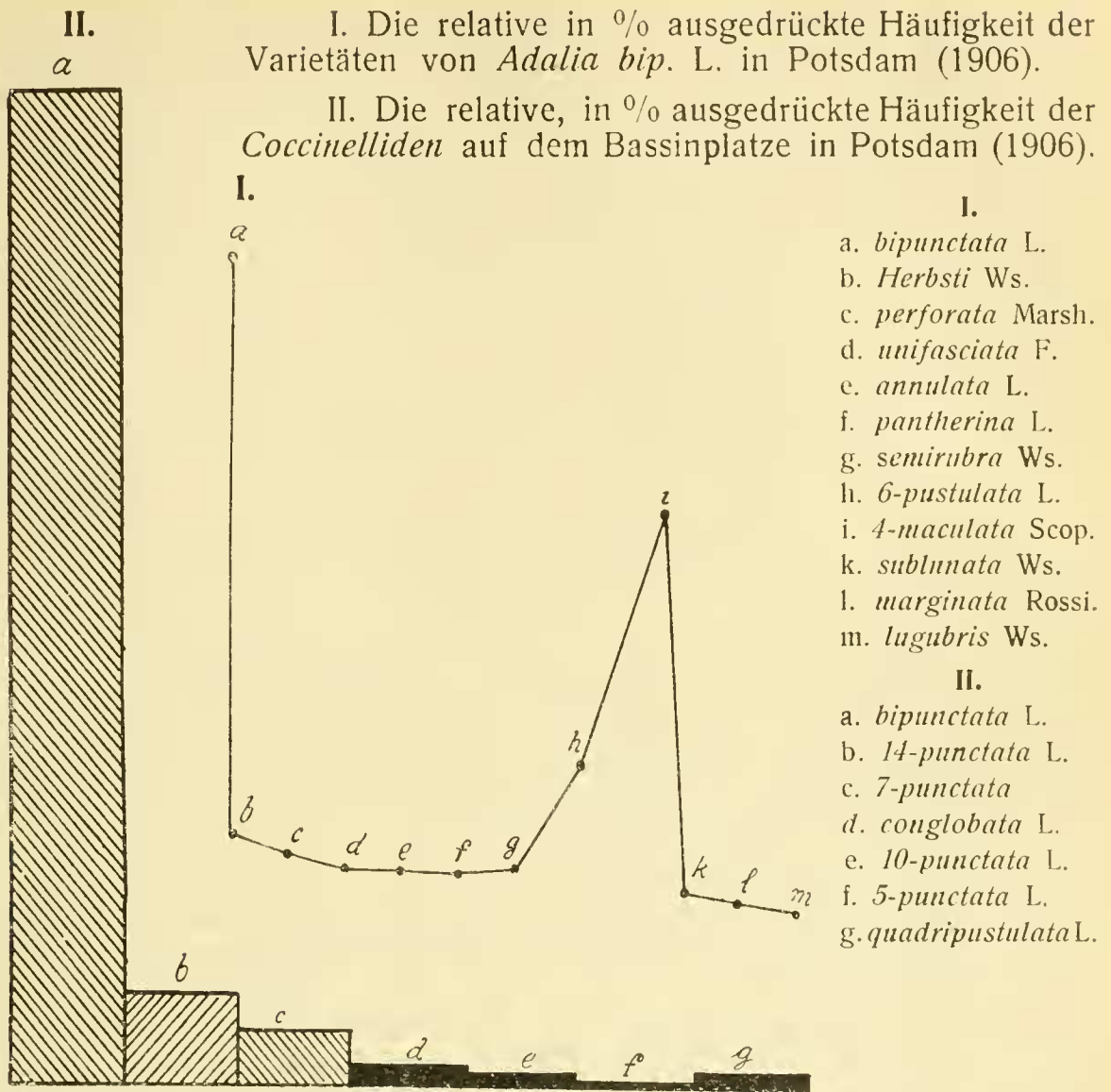
Tabelle 7.

Verhältnis von	Adalia bi- punct.	Coccinella					Exocho- mus 14-pust.	} Bassinplatz in Potsdam 1906
		7- punct.	5- punct.	10- punct.	con- glob.	14- punct.		
zu <i>Adalia bipunctata</i>	1,000	0,048	0,003	0,004	0,007	0,081	0,0095	}
zu <i>Coccinella 7-punctata</i>	21,05	1,000	0,057	0,086	0,143	1,714	0,200	
zu <i>Coccinella 5-punctata</i>	368,6	17,505	1,000	1,500	2,500	30,00	3,500	
zu <i>Coccinella 10-punctata</i>	245,8	11,67	0,667	1,000	1,667	20,00	2,333	
zu <i>Coccinella conglobata</i>	147,4	7,000	0,400	0,600	1,000	12,00	1,400	
zu <i>Coccinella 14-punctata</i>	12,28	0,583	0,033	0,050	0,083	1,000	0,116	
zu <i>Exochomus 4-pustulatus</i>	105,3	5,000	0,286	0,429	0,714	8,572	1,000	
zur Gesamtheit der gefangenen <i>Coccinelliden</i>	0,868	0,041	0,002	0,004	0,006	0,071	0,008	

Wie man sieht, kommn neben *Adalia bipunct.*, die das Hauptkontingent stellt, nur noch die gelbe *Coccinella 14-punct.* mit 7,1 % und *7-punct.* mit 4,1 % in Betracht. Auf die 4 andern Arten entfallen nur 2 % der Gesamtzahl. Auf dem Telegraphenberge bei Potsdam liegen die Verhältnisse ganz anders, *5-p.*, *7-p.*, *10-p.* und *Exoch. 4-pust.* sind viel häufiger, aber es ist mir nicht gelungen, genügende Unterlagen für eine zahlenmässige Bearbeitung zu bekommen.

Zum Schlusse möchte ich noch 2 graphische Darstellungen folgen lassen :

fallen, dem Reste gebe ich einfachheitshalber durchweg das Gewicht 1. Die Abweichungen vom Mittel, auf ganze Prozente abgerundet, nenne ich ε , $A = [\varepsilon^2]$ die Summe ihrer Quadrate, $B = [(\varepsilon_2 - \varepsilon_1)^2]$ die Summe der Quadrate der Differenzen je zweier aufeinander folgenden Abweichungen, z. B. für Mai 19 21 ist $\varepsilon_2 - \varepsilon_1 = -3$. Ist nun n die Zahl der Beobachtungen, so müsste bei rein zufälliger Verteilung der Abweichungen nach dem Abbe'schen Kriterium $A - \frac{B}{2} = 0 \pm \frac{1}{\sqrt{n}} [\varepsilon^2]$ sein; fällt die Differenz ausserhalb dieser Grenzen, so sind systematisch wirkende Ursachen wahrscheinlich. Hier ist $A = 713$, $B = 552$, $A - \frac{B}{2} = 437$ statt zwischen $+$ und $- 220$. Also ist sehr wahrscheinlich eine gesetzmässig wirkende Tendenz vorhanden. Und analog verhält es sich bei *quadrimaculata*.



V. Zur Biologie von *Adalia bipunctata* L.

§ 1. Zahl der Generationen. Aus meinen Beobachtungen lässt sich über die Anzahl der Generationen im Laufe eines Sommers nichts schliessen. Einer liebenswürdigen Mitteilung von Herrn Dr. Schröder entnehme ich, dass hier ganz besonders verwickelte Verhältnisse vorliegen, worüber er in einem demnächst erscheinenden Aufsatz berichten wird. Ich brauche daher auf diese Frage nicht näher einzugehen.

§ 2. Kopulen. Ich habe auch die Zahl und Art der Kopulen notiert (Tabelle 4 S. —), die ich auf dem Bassinplatze sah. Zum Glück betreiben die Marienkäfer dies Geschäft auch am Tage sehr eifrig, sie tun dies auch in enger und dunkler Schachtel (gleichermaßen auch die Eiablage, wenn es ihnen dann zu lange dauert, fressen sie die Eier auch wieder auf!). In dieser Beziehung werden sie wohl nur noch von *Chrysomela variaus* übertroffen, die nach meiner Schätzung $\frac{3}{4}$ bis $\frac{9}{10}$ ihrer Lebenszeit in Kopula verbringen.

Aufgrund der an seiner Zucht angestellten Beobachtungen glaubt Schröder*) folgern zu müssen, dass die aus einer Kopula Stammart

*) a. a. O.

var. *4-mac.* oder *6-pust.* hervorgehenden Tiere stets der Varietät, nie der Stammform angehörten. In der Freiheit kann dies wohl nicht gut der Fall sein. Denn unter den 69 von mir beobachteten Paarungen waren nur 23, genau $\frac{1}{3}$, *bip.* \times *bip.* Danach müsste also die Häufigkeit der Stammform entschieden abnehmen; wie ausgeführt zeigte sich aber eher grade eine entgegengesetzte Tendenz! Freilich liegt die Sache nicht so einfach. Vor allem muss natürlich zu einer definitiven Entscheidung die Zahlung von 1907 abgewartet werden. Aber auch dann bleibt noch allerlei zu bedenken. Man könnte z. B. die Anzahl (69) der Beobachtungen für zu klein erklären, aber es ist doch schliesslich wenigstens sehr unwahrscheinlich, dass ich nur rein zufällig so wenig Verbindungen der Stammform untereinander beobachtet hätte. Eine andere Hypothese, dass die Kreuzungen *bip.* \times *6-p.* oder *4-m.* weniger fruchtbar wären, wäre erst selber zu beweisen. Aber einen sehr gewichtigen Einwurf kann man noch machen, nämlich, dass vor der beobachteten Kopula schon andere stattgefunden haben können! Das ist sicher oft der Fall gewesen. Wie aber wiederholte Paarungen eines ♀ mit verschiedenen Varietäten auf die Nachkommenschaft wirken, ist meines Wissens noch nicht hinreichend untersucht. Nach allem scheint mir die Frage, was für Tiere aus einer Kreuzung der Stammform mit einer melanistischen Varietät hervorgehen, noch nicht endgültig beantwortet und weitere eingehende Untersuchungen wünschenswert.

Bemerken will ich noch, dass ich leider bei den „gemischten“ Verbindungen nicht, oder vielmehr zu selten beobachtet habe, ob das ♂ oder das ♀ zur Stammart gehörte. Zu einer anatomischen Untersuchung des Geschlechts der 1383 erbeuteten Exemplare fehlten mir Zeit, Geduld und noch manches andere.

§ 3. Entwicklung. Im ganzen vergeht von der Eiablage bis zum Schlüpfen der Imago eine Zeit von etwa 4 bis 5 Wochen. Das Ei liegt, falls es vom ♀ nicht wieder aufgefressen wird, etwa 4—6 Tage, dann kriecht die Larve aus, verzehrt die Eihaut, frisst Blattläuse und ihresgleichen, wo sich Gelegenheit bietet (vgl. § 4), häutet sich mindestens dreimal, setzt sich dann fest und wird zur Puppe, aus der nach kaum Wochenfrist die Imago schlüpft. Diese ist anfangs ganz hellschwefelgelb, dann erscheinen, auch bei den Varietäten, wie *quadrimaculata*, die beiden schwarzen Punkte der Stammform. Wird die Imago nun eine Varietät mit stärkerem Melanismus, so geht sie rasch in das *semirubra*-Stadium — der Name passt sehr gut! — über, in dem sie längere Zeit verweilt. Allmählich wird das Tier bei Zunahme der schwarzen Farbe zur var. *6-pustulata*. Schliesslich, aber erst nach mehreren Tagen, verliert sich auch die letzte Spur der Apikal-makel, und die var. *quadrimaculata* ist fertig. Im *semirubra*-Stadium geht das Jugendgelb in Orange über, aber ehe sich dieses zum Ziegelrot der erwachsenen, ausgefärbten Exemplare verwandelt, vergeht sehr lange Zeit, mindestens eine Woche. Im Tode bleicht — auch bei Lichtabschluss — das Rot wieder in Orange aus.

Die Länge der Imagines beträgt 3—4 mm, die erwachsenen Larven sind wohl 5 bis 6 mm lang. Die ♂♂ sind fast stets, wiewohl natürlich nicht ausnahmslos, grösser als die ♀♀; im Herbst finde ich regelmässig Zwergmännchen von 2,5 mm und geringerer Länge, niemals im

Frühjahr: ob diese Kümmerlinge im Winter eingehen? Ursache der Kleinheit ist vermutlich Nahrungsmangel der Larven, die sich dann in solchem Falle einige Zeit nach der letzten Häutung verpuppen, auch wenn sie inzwischen fast nichts mehr gefressen haben. Ich habe derartiges selbst beobachtet.

§ 4. Nahrung; Kannibalismus. Larven und Käfer nähren sich vorwiegend von Blattläusen. *Adalia bip.* L. findet sich, nach meinen Erfahrungen wenigstens stets, und nur da häufig, wo Weissdornhecken sind, und frisst die dort vorhandenen Blattläuse. An Rosen und im Walde ist sie viel seltener. Die beiden fressenden Stände verschmähen aber auch ihresgleichen nicht, ja, die Larven fressen sogar mit Leidenschaft die wehrlosen Puppen (ihrer und verwandter Arten), wogegen diese durch Klopfen mit dem Vorderteil einen nutzlosen Protest einlegen.

VI. Zur Biologie von *Coccinella 7-punctata* L.

§ 1. Dauer der Stände. Die Entwicklung von *Coccinella 7-punct.* L. geht ziemlich regelmässig vor sich. Wie lange das Ei liegt, weiss ich nicht. Die Larve, fleischfarben-violett und viel grösser und feister als die schlanke, schwarze der *Ad. bip.*, braucht erheblich länger bis zur Verpuppung. Diese findet meist Anfang Juli statt. Die Puppenruhe dauert auch hier nur ein paar Tage. Nach dem Auskriechen streckt die schwefelgelbe, noch völlig zeichnungslose Imago ihre Flügel unter den Decken hervor, um sie an der Luft erhärten zu lassen (dies tut übrigens auch *Ad. bip.*) und sie nach einiger Zeit wieder einzuziehen. Nach ein paar Stunden erscheinen die 7 Punkte, ausser ihnen mitunter noch manchmal wolkig-trübe Stellen, die aber viel verwaschener und an Färbung heller sind, als die eigentlichen Punkte. Zur völligen Rötung sind auch hier mehrere Tage nötig. — In Gremsmühlen habe ich orangerote Tiere in Kopula gesehen, sollten dies entwickelte, jedoch unausgefärbte Exemplare gewesen sein?

§ 2. Aberrationen. *Coccinella 7-punct.* L. variiert hier nur sehr wenig. 1905 fand ich ein stark melanistisches Exemplar; ich habe es in der „Zeitschrift für Entomologie“ (1. I. 1907) beschrieben. Exemplare mit weniger als 7 Punkten habe ich bisher noch nicht gefunden. Die Konturen der Punkte sind stets kreisrund im Gegensatz zu dem Punkte von *Ad. bip.* Der Punkt am Schildchen ist stets kräftig ausgebildet, die beiden Punkte mitten auf den Flügeldecken gleichfalls, nur die Randpunkte sind häufig schwächer. Auch die Zeichnung des Halsschildes ist sehr konstant. Dagegen variiert die Zeichnung der Puppen (schwarz und rötlichgelb) oft nicht unwesentlich.

Wie bei *Ad. bip.* sind auch hier die ♀♀ grösser als die ♂♂, ja, der Unterschied ist hier noch viel bedeutender und konstanter. Manche *Coccin. 7-punct.* ♂♂ sind kleiner als besonders grosse *Ad. bip.* ♀♀. Es findet also ein ausgesprochener Geschlechtsdimorphismus statt, der sich aber nur auf die Grösse bezieht.

§ 3. Nahrung. Während sich, wie aus den Tabellen ersichtlich, mindestens in diesem Jahre (1906) auf dem Weissdorn des Bassinplatzes nur wenige Exemplare von *Cocc. 7-punct.* zeigten, ist diese Art an anderen Oertlichkeiten in und um Potsdam recht häufig. Nahe der Haltestelle Charlottenhof fand ich sie zahlreich an Brennesseln, wo sie

vermutlich der Nesselröhrenlaus (*Orthezia urticae* L.) nachstellte, denn diese war dort häufig zu finden. Auch auf den Laubbäumen, in Potsdam zumal auf den Eichen der „Pürschheide“, ist sie nichts weniger als selten. In Gremsmühlen fand ich sie an Getreidefeldern, vor allem aber an den Lilien, wo sie, oder vielmehr nur ihre Larven, sich von denen des Lilienhähnchens, jenes bekannten Zirpkäferchens nährten,

Auch sie huldigen als Larven, wenigstens in der Gefangenschaft, gern dem Kannibalismus.

VII. Zur Biologie einiger anderer Coccinelliden.

§ 1. *Coccinella 14-punctata* L. Die einzige Art, über die ich noch einiges biologisches Material habe sammeln können, ist *Coccin. 14-punct.* L., deren schwarze Zeichnungen auf gelbem Grunde hieroglyphenartig anmuten, weshalb ich dies Tier zunächst auch für *Cocc. hieroglyphica* L. hielt, bis ich eines besseren belehrt wurde. Die letztgenannte Art kommt hier höchstens vereinzelt vor; ich habe sie noch nicht gefangen.

Die Larven von *Cocc. 14-punct.* L. bilden eins der nicht allzuhäufigen Beispiele für die Farbgleichheit von Larve und Imago: Auch sie sind schwarz mit gelben Flecken und ebenfalls sehr beweglich. An Grösse stehen sie den Larven von *Ad. bip.* wenig nach, obwohl die Imagines dort merklich kleiner sind, doch sind die Larven von *Cocc. 14-punct.* schlanker als jene. Merkwürdigerweise habe ich ihre Puppen nicht finden können, sie müssen weit versteckter sitzen als die oft auf der Oberseite der Blätter Wind und Wetter frei ausgesetzten Puppen von *Ad. bip.* und *Cocc. 7-p.*

§ 2. *Coccinella 5-punctata* L. kommt auf dem Bassinplatz nur in geringer Anzahl, aber doch alljährlich, vor. Die drei inneren Punkte sind kreisrund, sehr stark, oft grösser als selbst bei *Cocc. 7-p.* und bilden ein gleichseitiges Dreieck. Die beiden Randpunkte sind viel schwächer, oft kaum sichtbar.

Coccinella quinquepunctata ist etwas, aber nicht viel grösser als *Ad. bip.*; der Grössenunterschied zwischen ♂ und ♀ kann nicht gross sein, entschieden ist er relativ viel geringer als bei *7-punct.* und *Ad. bip.* Auch die ♂♂ von *Coc. 14-p.* sind garnicht oder nur sehr wenig kleiner als ihre ♀♀.

Auf dem Telegraphenberge finde ich jeden Frühjahr *5-punct.* in Anzahl besonders an einem Quittenstrauch; was sie dort treiben, weiss ich nicht. Sonst ist die Art auf Rosen auch häufig, deren Blattläuse sie vertilgt.

§ 3. *Coccinella decempunctata* L. Diese veränderlichste aller Coccinelliden, von Fabricius deshalb sehr treffend „*variabilis*“ benannt, findet sich selten an Hecken, häufiger, doch auch nicht allzuzahlreich, im Laubwalde. Ich habe sie fast nur von Eichen geklopft, doch zu selten als dass ich daraus den Schluss ziehen möchte, dass sie die gleiche Vorliebe für diesen Baum zeigt wie *Ad. bip.* für den Weissdorn. Obwohl ihre Grösse sie nicht daran hinderte, sich in den Fensterritzen der Gebäude zu verkriechen, tut sie dies doch ebensowenig wie viele andere noch kleinere Coccinelliden. Sie ist wenig grösser als *Ad. bip.*

Ich dachte daran, auch für *Cocc. decemp.* L. die relative Häufigkeit der Varietäten zu bestimmen, wie dies in vorliegender Arbeit für *Ad. bip.* L.

geschehen ist. Die Lösung dieser Aufgabe scheidet aber daran, dass das Tier nicht häufig genug vorkommt. Die Varietäten, die ich bisher (1906 und früher) gefangen, gehören fast ausnahmslos den Gruppen I *lutae 10-punct.* L und II. *humeralis* Sch. (*10-maculata* Sc. u. ä.) an; erst in diesem Herbst fand ich eine schöne Uebergangsform, *centromaculata*. Alle von mir gefangenen Exemplare haben die Querleiste auf dem hinteren Ende der Flügeldecken; diese ist für Norddeutschland charakteristisch, da sie hier sehr selten fehlt, weiter im Süden fehlt sie häufig.

§ 4. *Exochomus quadripustulatus* L. sieht bei oberflächlicher Betrachtung fast wie *Ad. bip.* var. *4-mac.* aus, unterscheidet sich aber von dieser durch den aufgebogenen Rand der Decken. Freilich habe ich auch gelegentlich Exemplare von *Ad. bip.* gefangen, deren Decken deutlich aufgebogene Ränder zeigten. Ob es Hybriden waren? Tatsache ist jedenfalls, dass ich 1905 eine Kopula *Exochomus 4-pust.* ♂ *Adalia bipunctata* ♀ beobachtet habe. Ob diese Kreuzung fruchtbar gewesen wäre? Es wäre von grossem Interesse, derartige Paarungen künstlich herbeizuführen und den Erfolg zu beobachten, man stelle nur solche Versuche an!

Die eigentliche Heimat von *Exochomus 4-pustulatus* ist ja der Wald, immerhin kommen alljährlich einige Stück auch auf dem Bassinplatz inmitten der Stadt vor.

Weiteres zur Biologie von *Helleborus foetidus*.

Von Hofrat Prof. Dr. F. Ludwig, Greiz.

(Verbreitung durch Ameisen. — Schwere Keimung ohne dieselben. — *Thrips*, *Sminthurus*, *Phytomyza*, neben Schnecken die Hauptfeinde. — *Species minores* und *Rassen*).

Die prächtige Pflanze mit dem unschönen unverdienten Namen und den ungewöhnlich mannigfaltigen biologischen Anpassungen, im Winter eine frische grüne Zierde des Rasens unserer Gärten und Parkanlagen, die als solche immer weiter verbreitet zu werden verdient, hat vorzügliche Verbreitungsmittel. Wie ich zuerst experimentell feststellte, wird sie durch Ameisen verbreitet, ist „myrmecochor“. Rutger Sernander hat in seinem jüngsten vortrefflichen Werke „Entwurf einer Monographie der europäischen Myrmecochoren“ (Kunigl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar Bd. 41 Nr. 7 Uppsala-Stockholm 1906 p. 1—410) dargetan, dass sie eine der vorzüglichsten Myrmecochoren ist, deren Samen ihrer Elaiosome (öhlhaltiger Organe) in der weissen Nabelschwiele wegen von den Ameisen ins Nest getragen werden. Die

*) Vgl. F. Ludwig: Biologische Beobachtungen an *Helleborus foetidus*. Österreich. Bot. Zeitschrift Wien. Bd. 48. 1898 p. 281-284, 332-339.

— Die Ameisen im Dienste der Pflanzenverbreitung. Illustr. Zeitschr. f. Entom. Neudamm Bd. 4, 1899 p 38-41.

— Weitere Beobachtungen zur Biologie des *Helleborus foetidus*. Bot. Centralblatt Cassel, Bd. 79, 1899, p. 153-159. Bd. 80, 1899, p. 401-413.

— Zwei winterliche Thermometerpflanzen. Mutter Erde. I. 1899 Nr. 17 p. 234-235 m. 5 Abbild.

— Eine Krankheit des *Helleborus foetidus*. Allgem. Zeitschr. f. Entomol. Bd. 7. 1902 p. 449-450.

— *Sminthurus bicornis* C. Koch und *Helleborus foetidus*. Insektenbörse. Leipzig XXII 1905 2 S.

— Pflanzen mit Fensterblumen. Illustr. Zeitschr. f. Entom. Bd. 5, 1900 p. 180-183.